

## 中华人民共和国机械行业标准

JB/T 7864—1999

### 旱田中耕追肥机 试验方法

Test methods of cultivator-fertilizer

1999-08-06 发布

2000-01-01 实施

国家机械工业局 发布

标准下载网([www.bzxzw.com](http://www.bzxzw.com))

目 次

前言

1 范围	1
2 定义	1
3 试验条件与准备	2
4 性能试验	3
5 生产试验	7
6 试验报告内容	8
附录 A（标准的附录） 样机技术测定	16
附录 B（标准的附录） 肥料的物理机械特性测定方法	20
附录 C（提示的附录） 主要仪器和工具	22

## 前 言

本标准是对 JB/T 7864—95《旱田中耕追肥机 试验方法》的修订。修订时对原标准作了编辑性修改，主要技术内容没有变化。

本标准自实施之日起代替 JB/T 7864—95。

本标准的附录 A、附录 B 都是标准的附录。

本标准的附录 C 是提示的附录。

本标准由全国农业机械标准化技术委员会提出并归口。

本标准负责起草单位：中国农业机械化科学研究院耕作种植机械研究所。

本标准主要起草人：张晓勇、杨兆文、沈永宁、刘云东。

旱田中耕追肥机 试验方法

代替 JB/T 7864—95

Test methods of cultivator-fertilizer

---

1 范围

本标准规定了锄铲式及旋转式中耕追肥机的性能试验和生产试验。

本标准适用于锄铲式及旋转式中耕追肥机。

注：试验内容可根据试验目的以及试验条件，全部或部分进行，文中有\*号者为选择项目。

2 定义

本标准采用下列定义。

2.1 行距

相邻两作物苗行中心线间的距离。

2.2 中耕深度

从锄铲形成的沟底至原地表的垂直距离。

2.3 培土高度

高于耕前地表的土壤厚度。

2.4 开沟深度

沟底至原地表的垂直高度。

2.5 开沟宽度

沟底宽度。

2.6 护苗带

作物苗行或苗带两侧的未耕区域。

2.7 施肥深度

肥料上部覆盖土层的厚度。

2.8 排肥能力

排肥器在保证工作性能的前提下所能达到的最大和最小排肥量。

2.9 排肥均匀度

排肥器排出的肥料在一定地段长度内分布的均匀程度。

2.10 断条率

机具行驶中，在一定地段长度内，排肥器（单口）排肥断条总长度占测定总长度的百分数。

2.11 排肥稳定性

排肥器在要求的工作条件下排肥量的稳定程度。

2.12 各行排肥一致性

各排肥口在相同条件下排肥量的一致程度。

### 2.13 比阻

作用在单位耕作土壤横截面上的牵引阻力。

## 3 试验条件与准备

### 3.1 试验样机

#### 3.1.1 技术测定

试验样机应符合制造厂提供的使用说明书要求，质量合格，技术状态良好。

样机在性能试验前和生产试验后，须按附录 A（标准的附录）进行测定，并对机具各种状态的全貌拍摄照片或摄影。同时，分析机具在试验前后所存在的有关结构设计、制造、装配质量等方面的问题。

#### 3.1.2 易磨损及易腐蚀零件的测定

在试验前后应对易磨损零件进行测定。用测定质量损耗的方法确定磨损量。有明显损坏或变形现象应记录并摄影（易损件包括：土壤工作部件、传动链轮及链条、轴颈、轴套以及与肥料经常接触的零件）。将初测结果记入表 2。

对于形状简单易测量的磨擦表面，如轴、轴承等，用量具直接测量。

直径磨损测量精度不低于 0.05 mm，其他尺寸测量精度不低于 0.5 mm，称量精度为 1 g（较大零件可放宽）。

机架及梁的弯扭变形可用拉线方法测定，测出各测量点试验前后的变化量，测量精度不低于 1 mm。

#### 3.1.3 室内调整

按使用说明书要求，调整机具达到正常工作状态。

#### 3.1.4 中耕机工作部件配置状态

根据使用说明书，检查中耕机在不同作业要求时工作部件配置状态，将技术特征记入表 3。并绘制工作部件配置图，注明拖拉机及中耕机轮距、轮宽、行距、护苗带宽度、工作部件的种类及前后安装距离等。

### 3.2 试验用肥料的物理机械特性测定

测定肥料的含水率、容积质量、自然休止角和磨擦角等。

测定方法见附录 B（标准的附录）。

### 3.3 试验地

#### 3.3.1 试验地的选择

应选择有代表性的、符合样机适应范围的田块。其播种质量、行数和行距等应符合中耕追肥作业机具的配套要求。试验地的面积应满足各种试验项目的要求，试验地的长度不小于 100 m。记录各项数据。

#### 3.3.2 试验地特征调查

##### 3.3.2.1 地形特征

坡度的变化及最深洼陷、最高隆起的大小（以 cm 表示），并记录数据。

##### 3.3.2.2 土壤特征

a) 土壤类型：

b) 土壤绝对含水率和坚实度：在试验区内，两条对角线上各取 5 点，测定 0~5 cm，5~10 cm，10~15

cm 深度的土层含水率和坚实度，求出平均值，记录测量结果和计算结果。

3.3.2.3 杂草情况

试验地杂草的种类、密度、高度（在试验地对角线上取 3 点，测定中耕前每平方米内杂草的株数，求出平均值）。测定点应用标记标明，检查中耕后除草率（护苗带内不计），记入表 5。

3.3.2.4 作物生长情况

在试验区 内来回行程上各取 2 点，在机具全耕作幅内，长度为 1 m，调查在该面积内每行植株数及总数，记入表 6。

3.3.3 试验地规划

试验地规划如图 1 所示。

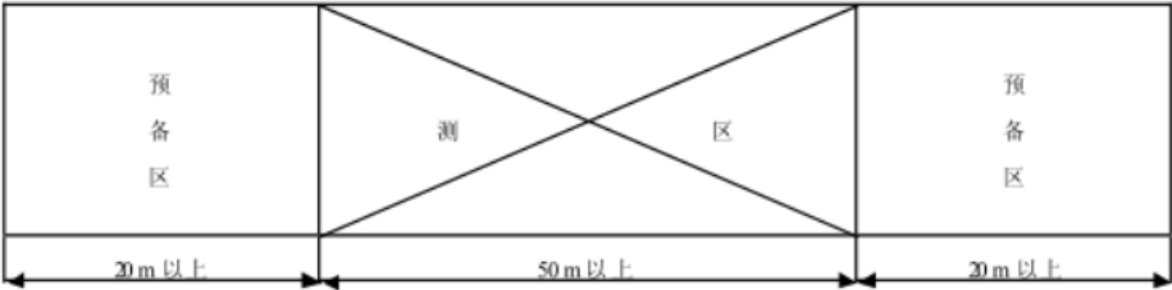


图 1 试验地规划

3.4 试验用拖拉机

按机具使用说明选择配套拖拉机，其技术状态应完好。

3.5 试验用测试仪器

试验用的各种仪器，应在试验前按本试验方法规定的种类和计量要求做好检查与标定。主要仪器和工具见附录 C（提示的附录）。

4 性能试验

4.1 静态试验

4.1.1 排肥机构工作性能测定

4.1.1.1 排肥能力测定

试验时肥箱中肥料应不少于肥箱容积的三分之二。测定按理论计算的每公顷最大和最小排肥量。

方法：将调节板调至最大、最小位置，架起中耕追肥机，使传动轮轮缘离开地面，机架呈水平状态，转动传动轮使转速与田间施肥时相似，不少于 20 圈，接取每个排肥口所排出的肥料，称得总排肥量，重复 3 次求其平均值，记入表 7。

按式（1）计算排肥量：

$$Q = \frac{10q_z}{\pi D M n N} \dots\dots\dots (1)$$

式中：Q——排肥量，kg/hm<sup>2</sup>；

q<sub>z</sub>——传动轮转 N 转时的几个排肥口的总排量，g；

D——传动轮直径，m；

$M$ ——行距, m;

$n$ ——排肥口数;

$N$ ——试验时传动轮转数, r/min。

注: 在田间作业时其实际施肥量应计入传动轮的滑移因素。

#### 4.1.1.2 排肥量稳定性、一致性测定

将肥量调至规定施肥量, 重复测定 5 次, 记入表 8。

#### 4.1.1.3\* 肥箱内化肥装载程度对施肥量影响的测定

将肥量调节器调至规定施肥量位置, 分别将肥箱内的化肥装至  $3/4$ 、 $1/2$ 、 $1/4$  肥箱容积  $V$ 。收集主轴转动 1 min 所排出的肥料, 称其质量。重复 3 次, 记录平均值。

#### 4.1.1.4\* 主轴转速对施肥量影响的测定

试验前分别计算不同速度作业时排肥器主轴转速范围。然后测定主轴不同转速时的排肥量并记录。

#### 4.1.1.5\* 肥料含水率对施肥质量影响的测定

按给定的肥料含水率, 将水均匀地喷洒到肥料中, 再测定此时肥料的含水率, 直到与所给定的含水率偏差小于 2% 时将调节器调整到规定施肥量位置, 使主轴转动 1 min。收集排出的肥料并称其质量。重复试验 3 次并记录平均值。

### 4.2 动态试验

#### 4.2.1 施肥均匀度测定

在平坦的水泥地或其他光洁场地, 中耕追肥机以正常作业速度行驶 20 m。取其中长度不小于 3 m 的地段。按 10 cm 划分小段, 测定各小段内肥料质量, 记入表 8 (测定时排肥量不大于  $100 \text{ kg/hm}^2$ ), 选择有代表性的区段进行拍照。

#### 4.2.2 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 内各行断条数和最大断条长度。并计算断条总长度占排肥总长度的百分比记录所测数据。

### 4.3 田间性能试验

确定中耕追肥机的作业质量时, 在田间试验中应考虑以下因素的影响。

- a) 土壤类型、湿度、坚实度、杂草情况、地表坡度;
- b) 工作速度、耕深;
- c) 护苗带宽度。

#### 4.3.1\* 中耕深度、中耕前后地表和沟底不平整程度, 土壤膨松度。

上述各项可同时进行测定, 分别计算。

测定时, 在中耕机全工作幅宽的宽度外插两根支架, 加上标尺, 用水平仪校正水平。先测定中耕前地面不平整度, 再在中耕机通过后, 测定耕后地面不平整度及扒开松土后的沟底不平整度。纵向断面只测定耕前地面与耕后沟底的断面 (长度为 2 m)。

注: 按 1:5 的比例绘出耕前、耕后及沟底断面曲线图, 该断面图也可用断面测绘仪或计算机绘制。

土壤膨松度按式 (2) 计算:

$$D = \frac{A_s - A}{A} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：D——土壤膨松度，%；

$A_s$ ——中耕后土垄断面面积， $\text{cm}^2$ ；

A——中耕前断面面积， $\text{cm}^2$ 。

#### 4.3.2 最大中耕深度的适应性测定

将工作部件调至最大耕深位置，全工作幅内的各行间隔不小于 5 m，随机测定 5 点耕深，求平均值。考核动力在正常工作情况下，机具所达到的最大耕深。记入表 9。

#### 4.3.3 碎土质量测定

中耕后在任一行间的宽度内，取  $0.25 \text{ m}^2$ ，深为中耕深度，将耕松的土块按直径（量土块长度）分为 25 mm 以下及 25~50 mm，50~100 mm，100~150 mm 及 150 mm 以上五级，分别称得各级土块质量。在往返行程内各测 2 点，记入表 10。

注：小于 25 mm 土块的质量占测区内总碎土质量的百分比，称为碎土率。

#### 4.3.4 除草率测定

在原中耕前进行杂草情况检查区域（见 3.3.2.3）测定中耕后平方米内的除草率，记入表 5。

$$C = \frac{Q_s - H_z}{Q_z} \times 100\% \quad (3)$$

式中：C——除草率，%；

$Q_z$ ——耕前草株数；

$H_z$ ——耕后草株数。

#### 4.3.5 作物损伤率测定

在作物生长调查点内（见 3.3.2.4）进行。在测定的长度内调查伤苗、埋苗等株数占总株数的百分比，并说明其原因，往返行程各测 2 点，记入表 6。

$$S = \frac{M_s}{M_z} \times 100\% \quad (4)$$

式中：S——作物损伤率；

$M_z$ ——测定长度内总苗数；

$M_s$ ——测定长度内伤苗、埋苗总株数。

#### 4.3.6 开沟培土器作业质量测定

可参照 4.3.1 中耕工作部件的测定方法进行，记入表 11，并将开沟培土前后断面图附于表后。

##### 4.3.6.1\* 各行开沟深度稳定性及各行开沟深度一致性测定

在一般开沟深度下测定，深度稳定性由纵向断面图上测得，各行开沟一致性由横向断面图上测得。在测定横向断面时，先测沟底上回落土表面的断面，再去掉回落土，测沟底断面，从图上测出各行沟底座土一致性，并在纵向断面上测出各行沟底座土稳定性。

##### 4.3.6.2\* 培土与作物茎基部密接程度测定

根据不同行距的要求，在最大深度及一般深度下测定，也可由横向断面图上测得，记入表 11。

##### 4.3.6.3 开沟培土断面测定

根据不同行距要求，在最大深度及一般深度下测定，从横向断面图上测出沟的底宽、上宽、边坡角、深度及培土高度，沟底座土及沟壁浮土厚度等数据，记入表 11。

#### 4.3.7 施肥深度适应性测定



同 4.3.2。

#### 4.3.8 施肥量准确度测定

$$Z_f = \frac{f_s}{f_y} \times 100\% \quad (5)$$

式中： $Z_f$ ——施肥量准确度；

$f_s$ ——实际施肥量， $\text{kg}/\text{hm}^2$ ；

$f_y$ ——预计施肥量（以计滑移率）， $\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

施肥前后需将箱内化肥称重，根据施肥公顷数计算实际公顷施肥量，记入表 12。

#### 4.3.9\* 地轮滑移率及下陷深度测定

滑移率可采用定圈数测距离的方法测定。测定长度不少于 20 m，往返行程各测 2 次。并同时测定地轮、仿形轮的下陷深度不少于 10 点。记入表 13。

$$\delta = \frac{L - \pi Dn}{L} \times 100\% \quad (6)$$

式中： $\delta$ ——滑移率；

$L$ ——轮子转动的实际距离，m；

$D$ ——轮子直径，m；

$n$ ——轮子转数，r/min。

注：刚性轮子测量轮子的最外缘，轮缘外凸出物不计；胶轮测量轮胎承载后的净半径，花纹不计。

#### 4.3.10 中耕追肥机的牵引阻力及所需功率测定

根据工作部件种类，分别对中耕锄铲、施肥开沟器、培土器等土壤工作部件在进行作业时的牵引阻力（或比阻）及功率的测定。试验应在最大耕深（根据农业技术要求）及一般耕深二种情况下进行。记入表 14。

##### 4.3.10.1 中耕追肥机滚动阻力测定

将土壤工作部件提起，整机置于工作状态（地轮、仿形轮与地面接触），在相同的作业速度测定。

##### 4.3.10.2 中耕追肥机工作阻力测定

- 中耕追肥机作业时全部土壤工作部件入土工作的牵引阻力。
- 工作部件工作阻力：中耕追肥机工作阻力减去中耕追肥机滚动阻力。
- 单组锄铲或单个施肥开沟器、培土器的牵引阻力。

##### 4.3.10.3 中耕追肥机安装锄铲时的工作比阻

工作比阻按式（7）计算：

$$K = \frac{P_g}{A_h} \quad (7)$$

式中： $K$ ——中耕锄铲工作比阻， $\text{N}/\text{cm}^2$ ；

$P_g$ ——中耕追肥机工作阻力，N；

$A_h$ ——各组锄铲中耕深度和宽度的断面面积之和， $\text{cm}^2$ 。

##### 4.3.10.4 中耕追肥机所需功率测定

用各种工作部件或复式作业时，在最大和一般深度及适宜于中耕追肥作业的速度下进行。

$$M = \frac{Pv}{1000} \dots\dots\dots (8)$$

式中：M——所消耗牵引功率，kW；

P——机具在某工作档位牵引阻力，N；

v——行进速度，m/s。

#### 4.3.10.5 中耕追肥机的额定牵引力利用率及额定功率利用率：

$$P_1 = \frac{P}{P_y} \times 100\% \dots\dots\dots (9)$$

$$N_1 = \frac{N_s}{N_q} \times 100\% \dots\dots\dots (10)$$

$$N_z = \frac{N_j}{N_q} \times 100\% \dots\dots\dots (11)$$

式中：P<sub>1</sub>——牵引力利用率，%；

P<sub>y</sub>——有效牵引力，kW；

N<sub>1</sub>——牵引功率利用率，%；

N<sub>s</sub>——机具所消耗的牵引功率，kW；

N<sub>q</sub>——牵引功率，kW；

N<sub>z</sub>——总功率利用率，%；

N<sub>j</sub>——机具所消耗的总功率，kW。

#### 4.3.11 作业速度测定

各项作业时，测量拖拉机实际行进速度（m/s）。在中耕追肥机试验地段 50~100 m 距离内进行测定。

### 5 生产试验

生产试验的目的主要是使机具通过大面积生产试验，考核其使用可靠性、耐久性、地区适应性及使用经济性指标。生产试验面积每米幅宽不少于 35 hm<sup>2</sup>，应在作物不同生育时期进行。

#### 5.1 试验样机

生产试验的样机必须技术状态良好，若发现问题应作记录。

#### 5.2 使用经济性指标测定

每种作业查定应不少于连续三个班次，每班次工作不少于 6 h。测定各项时间消耗，计算机具使用经济性指标并作记录。

##### 5.2.1 生产率

##### 5.2.1.1 作业总延续小时生产率

$$E_z = \frac{\sum Q_b}{\sum T_z} \dots\dots\dots (12)$$

式中：E<sub>z</sub>——作业总延续小时生产率，hm<sup>2</sup>/h；

Q<sub>b</sub>——生产考核期间的班次作业量，hm<sup>2</sup>；

T<sub>z</sub>——生产考核期间的班次作业时间，h。

##### 5.2.1.2 纯工作小时生产率

$$E_c = \frac{\sum Q_{cb}}{T_c} \dots\dots\dots (13)$$

式中：\$E\_c\$——纯工作小时生产率，hm<sup>2</sup>/h；

\$Q\_{cb}\$——生产查定的班次作业量，hm<sup>2</sup>；

\$T\_c\$——生产查定班次纯工作时间，h。

### 5.2.2\* 时间利用率

$$k_l = \frac{\sum T_c}{\sum T_y} \times 100\% \dots\dots\dots (14)$$

式中：\$k\_l\$——时间利用率，%；

\$T\_y\$——每班总延续时间，h。

### 5.2.3 使用可靠性

$$K = \frac{\sum T_z}{\sum T_g + \sum T_z} \times 100\% \dots\dots\dots (15)$$

式中：\$K\$——使用可靠性，%；

\$T\_g\$——机具在生产考核期间每班次的故障排除时间，h。

### 5.2.4 调整、保养方便性

$$K_{tb} = \frac{\sum T_z}{\sum T_z + \sum T_{tb}} \times 100\% \dots\dots\dots (16)$$

式中：\$K\_{tb}\$——生产考核期间的调整保养方便性，%；

\$T\_{tb}\$——生产考核期间机具每次的调整保养时间，h。

### 5.2.5\* 工艺服务系数

指停机加肥料时间等。

$$\tau_y = \frac{T_c}{T_c + T_w} \times 100\% \dots\dots\dots (17)$$

式中：\$\tau\_y\$——工艺服务系数，%；

\$T\_w\$——工艺服务时间，h。

### 5.2.6 燃油消耗量

$$G_n = \frac{\sum G_{nz}}{\sum Q_{cb}} \dots\dots\dots (18)$$

式中：\$G\_n\$——单位作业量的燃油消耗量，kg/hm<sup>2</sup>；

\$G\_{nz}\$——生产查定班次的主燃油消耗量，kg。

记录以上计算结果。

对采用合金化钢板等耐腐蚀材料的零部件的加工部位（如打孔、冷弯、焊接、涂漆等）应仔细观察，若出现异常情况，须详细记录。

## 6 试验报告内容

6.1 试验任务的由来和目的（包括试验样机型号、研制单位、试验时间等）。

6.2 试验地区的农业技术要求和试验条件。

6.3 试验样机各种作业技术特征简介（附整机及作业状态照片及各次作业工作部件排列示意图）。

- 6.4 试验结果和分析：用试验中测得的数据及所观察的现象，对试验样机进行分析及评定。
- 6.5 存在问题和改进意见。
- 6.6 用户意见。
- 6.7 结论。
- 6.8 试验负责单位及参加单位人员。
- 6.9 附件：各项结论性测定数据表格、图表、照片、有关文字记录说明。

表 1 技术特征表

机具名称、型号：试验地点：

提供单位：试验日期： 年 月 日

mm

项 目				项 目								
外形尺寸	长×宽×高	工作状态		机具工作幅度 m								
		运输状态		开沟器	型式							
机具质量 kg	机具总质量				开沟深度							
	主要零部件质量	排肥器			深度调节范围							
		仿形机构单组		培土器	型式							
		开沟器			宽度及调节范围							
		培土器			最大深度							
		中耕铲		中耕铲	型式							
	备件及附件重				宽度							
重心位置	机具重心位置	a		排肥机构	型式							
		h			排肥轮直径							
		e			排肥口尺寸							
	机组重心位置				传动速比							
					传动方式							
					肥箱容积 L							
在最大工作位置苗行通过间隙					输肥管类型							
运输间隙	道路				肥箱材料							
	田间			地 轮	轮距							
机组最小转弯半径	机组 R				直径							
	外侧最远点	R <sub>1</sub>			轮缘宽度							
	最内侧轮	R <sub>2</sub>			轮缘断面形状							
	水平通过半径	R <sub>3</sub>										
机组在地头最小回转地带宽度 m			有环结									
机组的稳定性	横向稳定极限角 (°)											
	纵向稳定极限角 (°)											
备注：												

表 2 主要易损件磨损测定记录表

机具名称、型号：机具编号：

9

试 验 地 点：

土 壤 湿 度：

%

土壤坚实度：

N/cm<sup>2</sup>

测定日期：

年

月

日

序号	名称或代号	零件示意图或测量部位	测量次数	测量部位尺寸 mm			测量质量 g	腐蚀情况	作业量或作业时间	备注
1			初测							
			复测							
			磨损量							
2			初测							
			复测							
			磨损量							

注：初测和复测的测量方法和量具精度应严格一致。

测定人：

表 3 机具不同作业状态特征表

项目		作业状态			
		数值			
外形尺寸 (长×宽×高) mm		工作状态			
		运输状态			
总质量 kg					
作业行数					
作业行距 cm					
工作深度 cm					
工作部件数量		双翼铲			
		单翼铲			
		施肥开沟器			
		培土器			
施肥机构		肥箱容积 L			
		传动速比			
		肥料种类 施肥量 kg/hm <sup>2</sup>			
使用动力型号					
工作速度 km/h					
实际工作效率 hm <sup>2</sup> /h					
工作人员数					
备 注					

测定人：

表 4 肥料含水率测定记录表

测	试	肥	测	样	样	干 燥 前	干 燥 后	失	肥料
---	---	---	---	---	---	-------	-------	---	----

定日期	验项目	料名称	定次数	品盒号数	品盒盛有试样杯质量	肥料质量	盛有试样杯质量	肥料质量	去水分	含水率 %
			1							
			2							
			3							
			平均							
			1							
			2							
			3							
			平均							

表 5 除草率调查表

行程	测定点	中 耕 前				中 耕 后				除草率 %
		平均高度 cm		数 量		数 量		占耕前 %		
		1	2	1	2	1	2	1	2	
平均										

表 6 作物损伤程度调查表

机具名称、型号：

动力型号：

动力地隙高度：cm

试验日期： 年 月 日

行程	测定点	中耕前测定 点内总株数	中耕后损伤的植株						总损伤率 %
			被铲去	被压倒	被埋	枝叶破碎	茎秆折损	其 他	
往	1								
	2								
	3								
	平均								
返	1								
	2								
	3								
	平均								
总平均									

测定人：

表 7 排肥能力测定表

机具名称、型号：

试验地点:			试验日期: 年 月 日							
肥料名称	排肥量 调节位置	传动速比	各 口 排 肥 量 g							排肥量 kg/hm <sup>2</sup>
			1	2	3	4	5	...	...	
	最大									
	最小									
	规定									
	最大									
	最小									
	规定									

测定人:

表 8 施肥均匀度、稳定性、一致性测定表

机具名称、型号:		传动速比:	
试 验 地 点:		肥料种类:	
试 验 日 期: 年 月 日		肥料含水率: %	

段 次 行		每段内施肥量			实 际 施肥量 kg/hm <sup>2</sup>	预 计 施肥量 kg/hm <sup>2</sup>	均匀度变异程度			一致性变异程度		
		1	2	...			平 均	标准差	变异系数 %	平 均	标准差	变异系数 %
1												
2												
...												
总 和												
一 致 性 变 异 程 度	平 均											
	标准差											
	变异系数 %											

测定人:

表 9 最大中耕、施肥深度测定表

机具名称、型号:	轮子下陷深度: cm
----------	------------

12

试验地点:

作业速度: km/h

土壤部件型式:

土壤表层内清洁程度:

动力种类型号:

试验日期: 年 月 日

土壤坚实度: N/cm<sup>2</sup>

工作部件调节深度: cm

行程	行次	测 点 深 度					稳定性变异系数		
		1	2	3	4	5	平均	标准差	变异系数 %
	1								
	2								
	3								
	...								
	...								
总计									

测定人:

表 10 碎土质量测定表

机具名称、型号:

试 验 地 点:

试验日期: 年 月 日

测 定 点	耕 后 碎 土										碎土率 %
	<25		25~50		>50~100		>100~150		>150		
	质量	%	质量	%	质量	%	质量	%	质量	%	
平均											

测定人:

表 11 开沟培土器作业质量测定表

机具名称、型号:

作业速度: km/h



行 距：

cm

作物名称：

试验地点：

试验日期： 年 月 日

cm

行 程			平 均
测 定 点			
行 次			
安 装 深 度			
调 节 宽 度			
开沟 培土 断面	底 宽		
	上 宽		
	开 沟 深		
	边 坡 角		
培 土 高 度			
与作物茎密接程度			
开沟深度 稳 定 性 (纵向)	平 均		
	标 准 差		
	变 异 系 数 %		
开沟深度 一 致 性 (横向)	平 均		
	标 准 差		
	变 异 系 数 %		
沟 底 座 土	稳定性	平 均	
		标 准 差	
		变 异 系 数 %	
	一致性	平 均	
		标 准 差	
		变 异 系 数 %	
沟壁浮土平均厚度			

测定人：

表 12 田间施肥量准确度测定记录表

机具名称、型号：

作业速度： km/h

试 验 地 点：

排肥口开度：

肥 料 名 称：

试验日期： 年 月 日

行次	测定长度 m	实际施肥量 kg/hm <sup>2</sup>	预计施肥量 kg/hm <sup>2</sup>	施肥量准确度 %
1				
2				
3				
...				
平均				

测定人：

表 13 地轮滑移率及下陷深度测定表

机具名称、型号：

土壤坚实度： N/cm<sup>2</sup>

14

试验地点:

动力种类及型号:

松土层深度:   cm

地轮、仿形轮型式:

作业速度:     km/h

试验日期:   年 月 日

次数	左轮 或 右轮	轮子 直径 cm	测定 转数	理论 前进 距离 m	实际 前进 距离 m	滑 移 率 %	轮 子 下 陷 深 度   cm								
							拖拉机		中耕机		仿形机构				
							左	右	左	右	1	2	3	4	...
平均															

测定人:

表 14 牵引阻力及功率测定表

机具名称、型号:

土壤湿度:     %

肥箱充满程度:

试验地点:

土壤坚实度:   N/cm<sup>2</sup>

行距:    cm

测力仪类型:

地轮下陷深度:   cm

试验日期:   年 月 日

工 作 部 件	测 定 点	作 业 速 度	耕 作 深 度	耕 作 宽 度	断 面 面 积	滚动 阻力	工 作 阻 力	每 组 工 作 部 件 阻 力	单 台 工 作 部 件 阻 力	工 作 比 阻	功 率 kW	牵 引 力 利用 率	功 率 利用 率
		km/h	cm		cm <sup>2</sup>		N			N/cm <sup>2</sup>		%	
平均													

测定人:

附录 A  
(标准的附录)  
样机技术测定

## A1 结构测定

按使用说明书,将机具安装成各种作业状态。放在平坦场地检查,将测定及计算结果记入表 1。

### A1.1 测定机具在升降时调整位置的范围。

### A1.2 测定机具的质量

#### A1.2.1\* 测定全部零件及主要部件的质量,求得机具的总质量。

#### A1.2.2 测定机具在中耕、施肥工作状态的质量。

#### A1.2.3\* 测定机具或机组的重心位置。

机具和机组的重心位置,可从测定机具前支承点与两行走轮支承点的质量及拖拉机前后轮支承点的质量,左右轮支承点质量,以及将前轮吊起(不小于  $15^\circ$ )后,测定后轮质量或吊挂点质量,列出力矩方程式计算。用坐标  $a$ (重心离后轮轴线的垂直平面距离)、坐标  $h$ (重心离地高度)、坐标  $e$ (重心对纵向对称垂直面的偏移量,应以前进方向为准注明偏右或偏左)来表示。

坐标  $a$  将机具或机组的拖拉机放置在水平位置时进行测定,可将机组在磅秤上称量得前支承点质量,或吊起前支承点,使机组呈水平,用测力计测得(如图 A1a))。

$$a = \frac{p_1}{G} L \dots\dots\dots (A1)$$

式中:  $p_1$ ——机具前支承点或机组的拖拉机前部支承点质量, kg;

$G$ ——机具或机组总质量, kg;

$L$ ——后支承点距前支承点(或吊挂点)的水平距离, mm。

坐标  $h$  将机具或机组的拖拉机前端吊起成一角度(不小于  $15^\circ$ ),测定后支承点质量,或用测力计测定吊挂点的质量  $p_2$ (如图 A1b))。

$$h = h_1 + h_2 \dots\dots\dots (A2)$$

式中:  $h_2 = \cot \alpha (a - \frac{p_2}{G} L)$

$\alpha$ ——机具或机组配套拖拉机吊起后,原支持面对水平面的倾斜角, ( $^\circ$ );

$h_2$ ——吊挂点到支承面的距离, mm。

坐标  $e$ : 机具或机组拖拉机在水平位置时,测定右轮  $p_3$ 、左轮  $p_4$  的支承点质量或用测力计测定吊挂点的质量(如图 A1c)),及左右轮的中心距离  $B$ 。用式(A3)计算  $e$  值:

$$e = \frac{p_4 - 0.5G}{G} B \dots\dots\dots (A3)$$

当  $e$  值为正值时重心偏左,为负值时偏右。

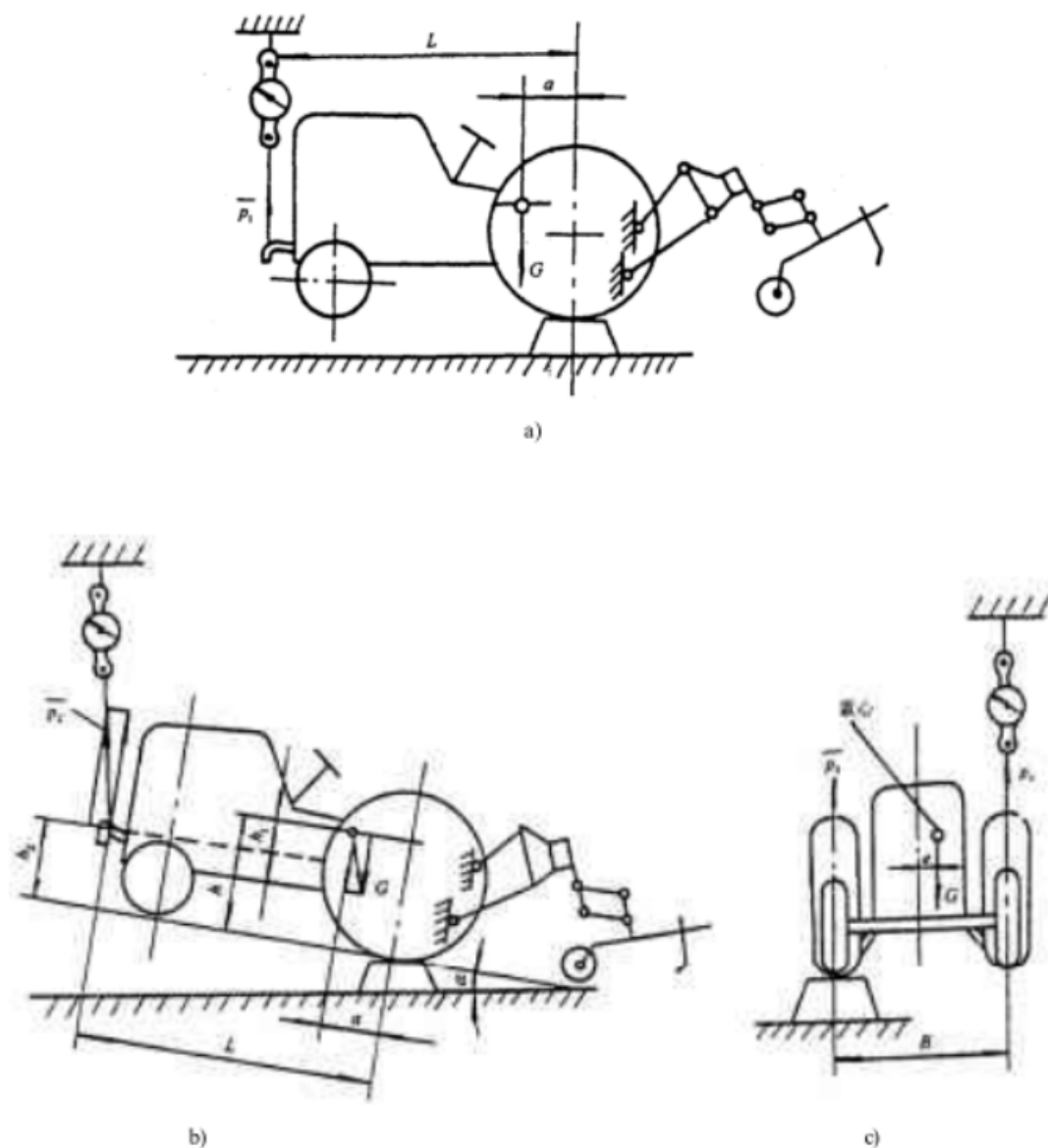


图 A1 机组重心示意图

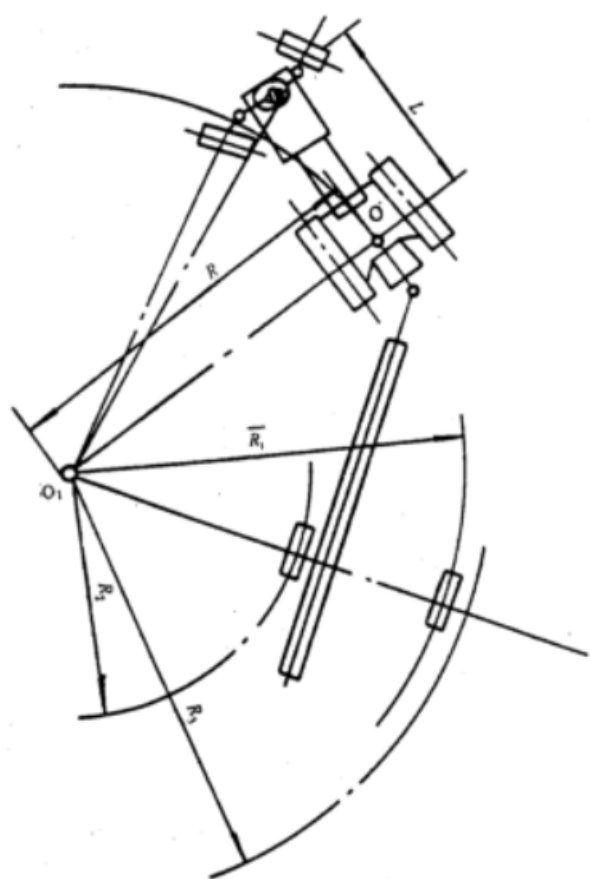
**A2 测定机组的通过性****A2.1 最大运输间隙（道路和田间）。****A2.2 作物行间的通过性：**中耕作业时，应测定机具及机组距地面的最大通过间隙。**A3 测定机组的最小转弯半径**

机组在牵引状态时，在平坦场地上向左向右各作  $180^\circ$  以上的回转，测定其最小转弯半径。测定时以机组转弯时全部轮子向前滚动而无侧向滑移时为准。在田间测定机组的转弯半径时，如果不是一个等半径划的圆弧，测定时可多次测量拖拉机内外两个驱动轮中心面的转弯轨迹的直径，求其平均转弯半径

$R$  (图 A2)。

$$R=\frac{D_n+D_w}{4} \dots\dots\dots (A4)$$

式中： $D_n$ 、 $D_w$ ——对应于内、外驱动轮轨迹的直径，mm。



- $R_1$ ——转弯时外侧最远轮辙中心的最小转弯半径，mm；
- $R_2$ ——转弯时最内侧轮辙中心的最小转弯半径，mm；
- $R_3$ ——水平通过半径：机组离转弯中心最远点水平投影的最小转弯半径，mm。

图 A2 机组转弯半径示意图

**A4 机组的地头最小回转地带宽度**

机组在作 180°回转时，分别测定有环结回转和无环结回转的地头最小回转地带宽度。

**A5 悬挂机组的纵向稳定极限角及横向稳定极限角**

极限角可以按式 (A5)、式 (A6) 及式 (A7) 计算，列入表 1。

轮式拖拉机机组上坡翻转极限角：

$$\phi_x=\tan^{-1} \frac{a}{h} \dots\dots\dots (A5)$$

轮式拖拉机机组下坡翻转极限角：

$$\phi_x = \tan^{-1} \frac{L-a}{h} \dots\dots\dots (A6)$$

式中：L——轴距，mm。

轮式拖拉机机组横向倾斜翻转极限角：

$$\alpha_x = \tan^{-1} \frac{0.5B-e}{h} \dots\dots\dots (A7)$$

式中：B——轮距，mm；

e——机组重心对纵向对称垂直平面的偏移量，mm。

#### A6 校核肥料箱的容积

应对肥料箱的容积进行校核。

附录 B

(标准的附录)

肥料的物理机械特性测定方法

B1 含水率

测定时，随机取样三份，每份质量不少于 20 g，装于铝质样品盒中，称其质量（精确度 0.01 g）。按各种肥料的标准测定水分法测定其含水率。记入表 4。

B2 容积质量

肥料的容积质量是单位体积内肥料的质量。测定时，随机取样 3 份，填装在容积为 100~200 cm<sup>3</sup> 的玻璃杯中，并略高于杯口，然后用薄片沿杯口刮去上面多余肥料称量（图 B1）。

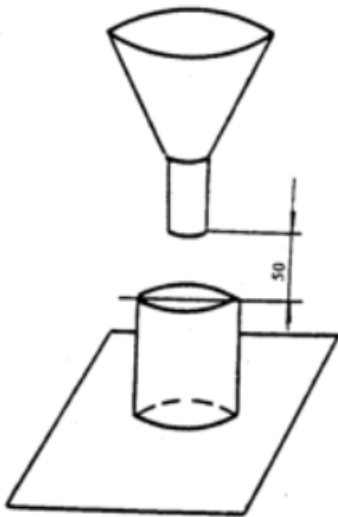


图 B1

容积质量按式 (B1) 计算或用仪器测量并作记录。

$$q = \frac{Q}{V} = \frac{Q_1 - Q_2}{V} \dots\dots\dots (B1)$$

式中：q——肥料的容积质量，g/cm<sup>3</sup>；

Q——肥料质量，g；

V——玻璃杯容积，cm<sup>3</sup>；

Q<sub>1</sub>——称得的肥料与玻璃杯总质量，g；

Q<sub>2</sub>——玻璃杯的质量，g。

B3 自然休止角

测定时，使漏斗流出口距平板约 200 mm，先将下口接一平板，待肥料装满后再抽去平板，使肥料流出，用测角器测出肥料堆的圆锥底角 α 即为肥料的自然休止角，如图 B2。

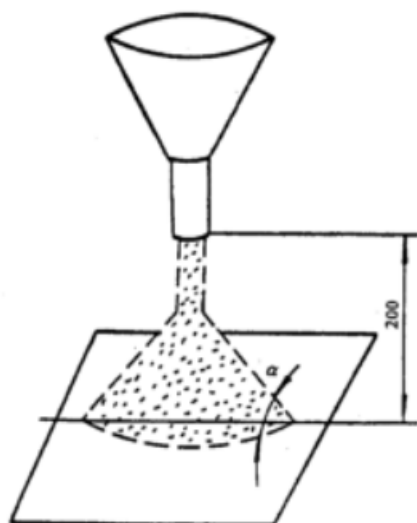


图 B2

**B4 磨擦角**

为决定肥料内部及肥料对其他材料的磨擦角，应用磨擦角测定仪（如图 B3）。

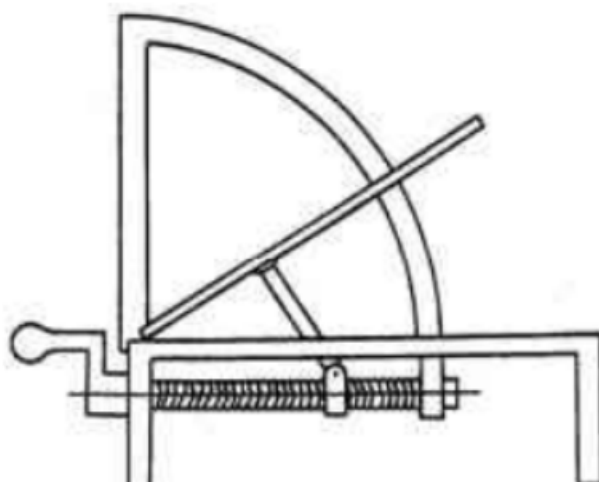


图 B3 磨擦角测定仪

测定时，将与肥料箱材料相同的板材铺在升起板上，将肥料撒在处于水平位置的升起板上。然后摇动手柄，使升起板逐渐倾斜，至肥料开始滑落时为止，记录升起板的倾斜角度，即为肥料对该种材料的磨擦角。重复 3 次，计算平均值并作记录。



附 录 C  
(提示的附录)

主要仪器和工具

- C1 500~1000 kg 磅秤。
  - C2 20 kg 台秤。
  - C3 200~500 g 天平, 感量 0.01 g。
  - C4 30~50 kg 弹簧秤。
  - C5 50~100 m 皮尺或测绳。
  - C6 钢卷尺。
  - C7 直 尺。
  - C8 直角尺。
  - C9 坐标尺一套。
  - C10 水平尺。
  - C11 卡 尺。
  - C12 内、外卡。
  - C13 万能量角器。
  - C14 土壤盒。
  - C15 取土钻。
  - C16 土壤坚实度仪。
  - C17 倾斜仪。
  - C18 求积仪。
  - C19 烘干箱。
  - C20 测力仪。
  - C21 土壤取样框。
  - C22 标 杆。
  - C23 木 桩。
  - C24 小红旗。
  - C25 测 锤。
  - C26 秒 表。
  - C27 小口袋。
  - C28 照相机。
  - C29 机务工具。
  - C30 计算器。
-

中 华 人 民 共 和 国  
机 械 行 业 标 准  
早田中耕追肥机 试验方法  
JB/T 7864—1999

\*

机械科学研究院出版发行  
机械科学研究院印刷  
(北京首体南路2号 邮编 100044)

\*

开本 880×1230 1/16 印张  $1\frac{3}{4}$  字数 46,000  
2000年4月第一版 2000年4月第一次印刷  
印数 1—500 定价 20.00 元  
编号 99—1430

机械工业标准服务网: <http://wwwJB.ac.cn>

