



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 20346.2—2006

## 施肥机械 试验方法 第2部分：行间施肥机

Equipment for distributing fertilizers—Test methods—  
Part 2: Fertilizer distributor in lines

(ISO 5690-2:1984, MOD)

2006-07-19 发布

2007-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 前 言

GB/T 20346《施肥机械 试验方法》分为二个部分：

- 第 1 部分：全幅宽施肥机；
- 第 2 部分：行间施肥机。

本部分是 GB/T 20346《施肥机械 试验方法》的第 2 部分，修改采用 ISO 5690-2:1984《施肥机械 试验方法 第 2 部分：行间施肥机》(英文版)。

本部分根据 ISO 5690-2:1984 重新起草。

考虑到我国标准与国际标准的差异，本部分在采用国际标准时，进行了如下修改：

- 部分引用了采用国际标准的我国标准，但所引用的我国标准并非等同采用国际标准。
- 为便于使用增加引用了 GB/T 16418。

该技术性差异已编入正文中并在所涉及条款的页边空白处用垂直单线标识。

为便于使用，本部分还作了下列编辑性修改：

- “ISO 5690 本部分”一词改为“本部分”；
- 删除国际标准的前言；
- 删去了第 1 章注中“ISO 5690 第 1 部分涉及到全幅宽施肥机(施肥机分类见 ISO 3339-0)”部分内容；
- 用小数点的“.”代替国际标准表示小数点的“,”；
- 删去了第 4 章的“注：制造厂的代表有权在试验现场”；
- 删除了仪器编号(按 ISO 7424 的规定)的内容；
- 删除了 B.4 休止角的内容；
- 将 4.1.2 的注写入正文中。

本部分的附录 A、附录 B 和附录 C 为规范性附录，附录 D 为资料性附录。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国农业机械标准化技术委员会归口。

本部分起草单位：中国农业机械化科学研究院、吉林大学。

本部分主要起草人：杨兆文、马惠玲、张咸胜、马旭。

本部分为首次发布。

## 引 言

本部分为协调行间施肥机的试验,规定了标准的试验方法。该试验方法能够获得以图表形式表示的施肥机性能的可重复性和对比性结果。

本试验方法考虑了肥料的类型、料箱中肥料量、施肥量的调节、前进速度和地面的坡度及土壤表面状况(地面平整度)的影响。

选择性试验(见附录 C)是补充性试验,其涉及田间施肥均匀性和使用方便性。

注:这些试验可与施肥机配套的主机试验联合进行。

# 施肥机械 试验方法

## 第2部分：行间施肥机

### 1 范围

本部分规定了行间施肥机试验方法,包括联接在主机上的行间施肥机。

注:本部分不适用于施撒微晶粒农药或除草剂的设备。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 20346 的本部分的引用而成为本部分的条款。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部分,然而,鼓励根据本部分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部分。

GB/T 3358 统计学术语

GB/T 6005 试验筛 金属丝编织网、穿孔板和电成型薄板筛孔的基本尺寸(GB/T 6005—1997, eqv ISO 565:1990)

GB/T 9482 农业机械和设备 散装物料机械装载尺寸(GB/T 9482—2005, ISO 5699:1979, IDT)

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 10395.9—2006, ISO 4254-9:1992, MOD)

GB/T 13566 肥料 堆密度的测定方法(GB/T 13566—1992, eqv ISO 3944:1980)

GB/T 16418 颗粒系统术语

ISO 3339-0 农林拖拉机和机械 分类和术语 第0部分:分类体系和分类

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本部分。

#### 3.1

**行间施肥机 fertilizer distributor in lines**

(有关行间施肥机的定义见 ISO 3339-0)。

#### 3.1.1

**联接在主机上的行间施肥机 fertilizer distributor in lines twinned to a basic machine**

肥料箱安装在主机机架上,靠地面支撑,按给定施肥深度和施肥量,以条或堆的形式;在一行或平行的行距可调整的几行施肥的附属装置。该装置施肥时或利用其所联接主机的开沟器,或使用独立的开沟器。

#### 3.2

**排肥装置 feed mechanism(of fertilizer)**

按预置的恒定排肥量将肥料从肥料箱中取出,并通过输肥管和开沟器(可能有)将肥料以条或堆的形式施入地面犁沟内的装置。

#### 3.3

**排肥量 flow rate (of fertilizer)**

单位时间排出的肥料量,以质量或容积表示。

### 3.4

#### **施肥量 application rate(of fertilizer)**

在单位长度或单位面积所施肥料的量,以质量或容积表示。

### 3.5

#### **肥料箱高度 hopper height**

肥料箱内部高度  $H$ ,  $H$  应为排肥出口下缘至料箱顶部下缘的垂直距离。

## 4 通用试验条件

### 4.1 施肥机

#### 4.1.1 样机抽取

试验样机可由试验机构代表抽取并经制造厂同意。

制造厂应向试验单位提交书面的技术规范,选取的施肥机应完全符合技术规范。

试验报告(见附录 D)应说明试验用施肥机是如何抽取的。

如果施肥机试验与主机试验联合进行,则所抽取的施肥机应与主机联接在一起进行试验。

#### 4.1.2 制造厂使用说明书

应按照制造厂说明书中规定使用施肥机,并将使用说明书附在试验报告中,使用说明书应至少规定下列事项:

- a) 最大工作速度,以 km/h 或 m/s 表示;
- b) 施肥机能施撒的肥料类型;
- c) 如施肥机有几种互换的排肥装置,说明排肥装置类型与施撒的肥料类型的每一种匹配情况;
- d) 施撒特定类型肥料所需要的附属装置;
- e) 装有充气轮胎的施肥机或主机的轮胎充气压力;
- f) 排肥装置对应的每种类型肥料的最大和最小的施肥量。

#### 4.1.3 技术检验

对制造厂提供的技术特性应进行检查并记入试验报告。在将试验室试验结果与制造厂提供的施肥量和排肥量数据进行对比时,应注意制造厂的数据可能已针对轮子打滑作了修正。

### 4.2 肥料

#### 4.2.1 试验用肥料类型

除非施肥机制造厂另有规定(在试验报告中说明),性能试验使用的 3 种肥料类型如下:

a 型:颗粒肥料;

b 型:球状肥料;

c 型:可选择类型,试验机构认为特别重要的任何其他类型的肥料,这些肥料的物理特性与前述肥料的物理特性有差异。

肥料颗粒的分类见 GB/T 16418。

#### 4.2.2 肥料的物理特性

确定试验用肥料的物理特性:包括颗粒尺寸、堆密度(疏松)(见 GB/T 13566)、含水量(见附录 B),这些数据应记入试验报告。

### 4.3 环境条件

空气湿度应记录在试验报告中。

## 5 规定性试验<sup>1)</sup>

### 5.1 试验规程(规定性试验项目见附录 A)

这些试验的目的在于测定排肥量的均匀性和施肥量的精确性。

1) 选择性试验见附录 C。

这些试验应按以下两种方法进行,以获取适当的结果:

- 静态试验;
- 动态试验。

#### 5.1.1 静态试验

施肥机处于静止状态,将驱动轮置于驱动装置上,以与实际作业速度相同的速度驱动施肥机,使施肥机处于没有打滑情况下的理论前进速度运转。

#### 5.1.2 动态试验

驱动施肥机在坚实、平整的地面上匀速行驶。

#### 5.2 排肥装置与收集器表面间距离

应注意使排肥装置置于肥料收集器的上方,排肥装置与肥料收集器表面的平均距离应与实际作业时一致。

#### 5.3 试验的类型

##### 5.3.1 排肥量均匀性

试验应在机具处于静止状态下进行。排出的肥料应收集在置于排肥装置或开沟器下方的肥料收集器内。

##### 5.3.2 施肥量精确性

###### 5.3.2.1 在平整面上

试验应在机器运动中进行,肥料应收集在置于地面上的肥料收集器中。肥料收集器的外廓尺寸为 500 mm×500 mm,最小深度为 150 mm。

应采取防止肥料因弹跳而飞出肥料收集器的措施。例如,可采取如下措施:

- 用互锁插板将肥料收集器分成 50 mm×50 mm 格槽,插板高度不应超过肥料收集器高度的一半(见图 1);
- 用无伸展性网布覆盖在肥料收集容器上(见图 2)。

与待测排肥装置相对应的每个开沟器上应沿着收集器装一个滑板,为避免开沟器在行进中与收集器接触,该开沟器与收集器应留有足够的间距(20 mm~30 mm 之间)。如果在试验中开沟器接触到肥料收集器,应将其拆掉,并从排肥管底部收集肥料。

在试验中只有一部分排肥装置排出的肥料进入肥料收集器中,而其他排肥装置排出的肥料不传送肥料到收集器,但又不能停止,以致影响排肥时才能对施肥机进行调整。

施肥机达到匀速(启动加速后)行驶工作距离应不少于 15 m。

###### 5.3.2.2 在颠簸面上

沿着机器的每一个地轮行驶线路放置一组高 50 mm、长 200 mm 的障碍物,障碍物前面放置长度为 150 mm 的斜台来模拟颠簸面。放置的障碍物应能使两个轮子能同时接触障碍物。每个行程上应放置至少 3 个障碍物,2 个相邻障碍物间的距离应不小于 4 m。

#### 5.4 调节和测量

##### 5.4.1 排肥装置的选择

###### 5.4.1.1 排肥量试验

每项试验应同时对施肥机的所有排肥器进行。

###### 5.4.1.2 施肥量精确性试验

每项试验应同时或依次在 3 个排肥器上进行,1 个在施肥机中间,其余两端各 1 个<sup>2)</sup>。

##### 5.4.2 肥料箱装填

按制造厂技术规范在即将试验前将肥料装入肥料箱,使肥料没有时间凝结或压实。

2) 在多行施肥机的情况下。



### 5.4.3 前进速度

施肥机的行驶速度,应与正常作业速度一致,即为 1.50 m/s、2.50 m/s 和最大允许速度。如制造厂不接受上述中的 1 种或几种速度,则应使用制造厂推荐的速度替代,并记入试验报告中。

对于静态试验,如驱动轮装有轮胎,其转速  $\omega$  按式(1)计算,单位为转每秒 r/s:

$$\omega = \frac{V}{2\pi R} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

V——前进速度,单位为米每秒(m/s);

R——轮胎平均负荷半径,单位为米(m)。

### 5.4.4 施肥量的调节

试验应在 3 种施肥量下进行:

- a) 最小施肥量:制造厂给定的最小施肥量;
- b) 最大施肥量:制造厂给定的最大施肥量;
- c) 平均施肥量:最大和最小施肥量的算术平均值。

如在施肥机调节范围内不能获得平均施肥量,则应在允许调节范围内取最接近平均值的施肥量,并将其记入试验报告中。

### 5.4.5 倾斜试验

倾斜试验应按如下要求进行:

- a) 向上倾斜,施肥机向后倾斜 11°(相当于 20%的坡度);
- b) 向下倾斜,施肥机向前倾斜 11°;
- c) 向右倾斜,施肥机向右倾斜 11°;
- d) 向左倾斜,施肥机向左倾斜 11°。

### 5.4.6 施肥量精确性试验的持续时间

试验的行程次数可随试验的长度而变化,试验总有效长度应不少于 30 m。每次记录前应有足够的时间来消除由于起动加速造成的不均匀性并使流经排肥器口的肥料形成肥料流。

### 5.4.7 测定

#### 5.4.7.1 排肥量试验

称取肥料收集器中的肥料量,每次试验应测定 5 次,持续时间为 30 s。

#### 5.4.7.2 施肥量精确性试验

称取每个肥料收集器中的肥料称量。

## 6 试验程序

规定性试验项目应按附录 A 的规定执行。

### 6.1 肥料箱中肥料面高度的影响(试验 1)

测定肥料箱中肥料面高度,对排肥量均匀性的影响。

### 6.2 排肥量的影响(试验 2)

确定施肥量调节和前进速度的综合影响,确定排肥量是否对下列特性有影响:

- a) 排量的均匀性(试验 21);
- b) 施肥量的精确性(试验 22)。

注:排量试验应反复进行以验证排肥装置调节机构的可靠性。

### 6.3 坡度影响(试验 3)

确定施肥机在坡地工作对排肥量均匀度的影响。

### 6.4 颠簸的影响(试验 4)

确定由于地表面不平(多石或凸凹不平)造成的颠簸对施肥量精确性的影响。

7 试验结果

注意：本章中应用的统计术语定义见 GB/T 3358。

7.1 排肥量试验

7.1.1 计算每次试验中 5 个读数的平均值  $D$ 。

7.1.2 用公式(2)计算读数平均值的偏差

$$\frac{D_{\max} - D_{\min}}{D} \times 100 \dots\dots\dots(2)$$

7.2 施肥量调节试验(纵向和横向分布)

施肥均匀度变异系数用  $\sigma$  表示,由公式(3)计算。

$$\sigma = \frac{s}{\bar{x}} \dots\dots\dots(3)$$

式中:

$s$ ——标准差,按公式(4)计算。

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})^2} \dots\dots\dots(4)$$

式中:

$n$ ——肥料收集器的数量;

$x_i$ ——每个收集器中收集肥料的量;

$\bar{x}$ ——绝对平均数,由公式(5)计算。

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum x_i \dots\dots\dots(5)$$

8 试验报告

试验报告示例见附录 D。

单位为毫米

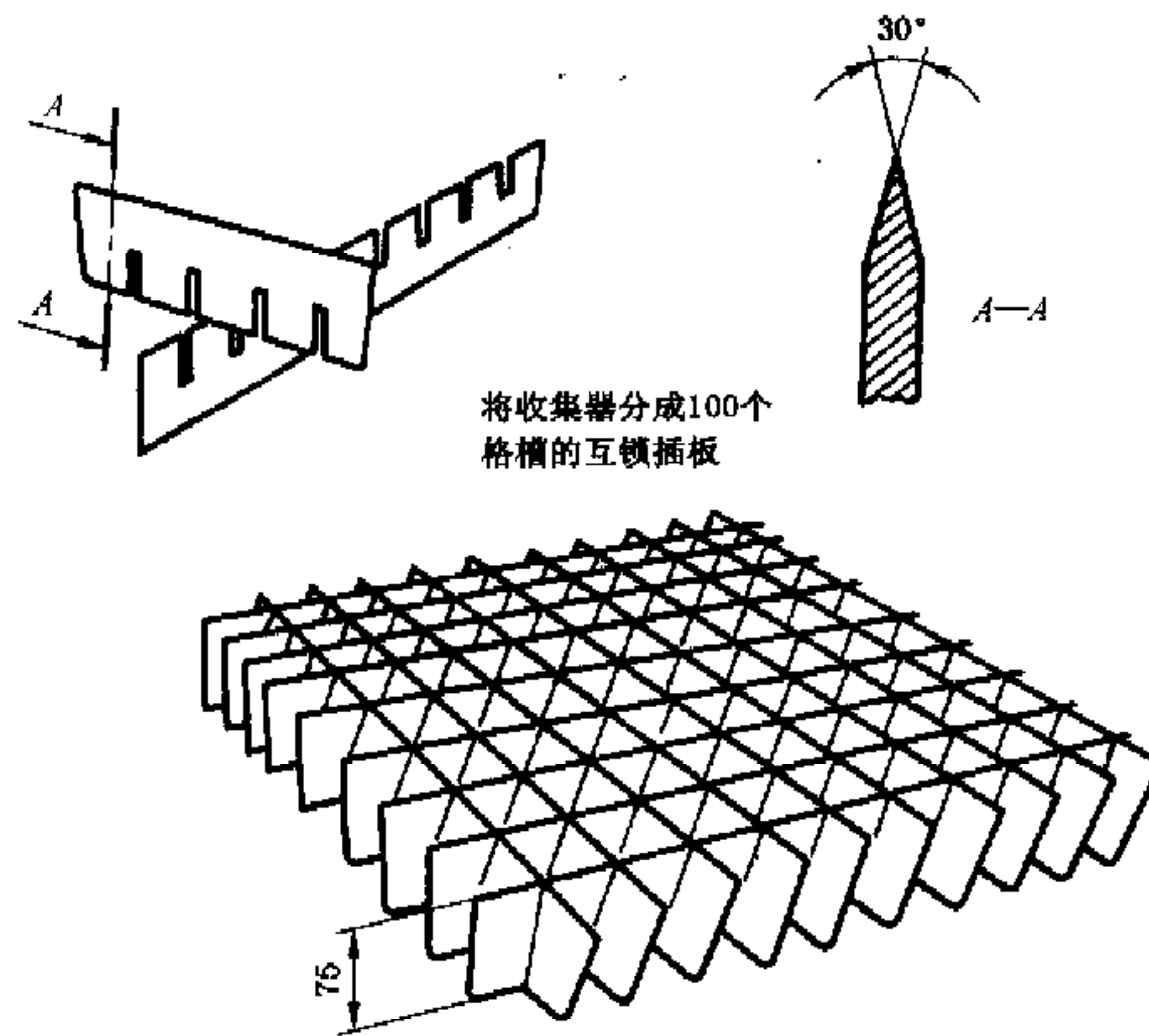


图 1 施肥机试验用肥料收集器示意图



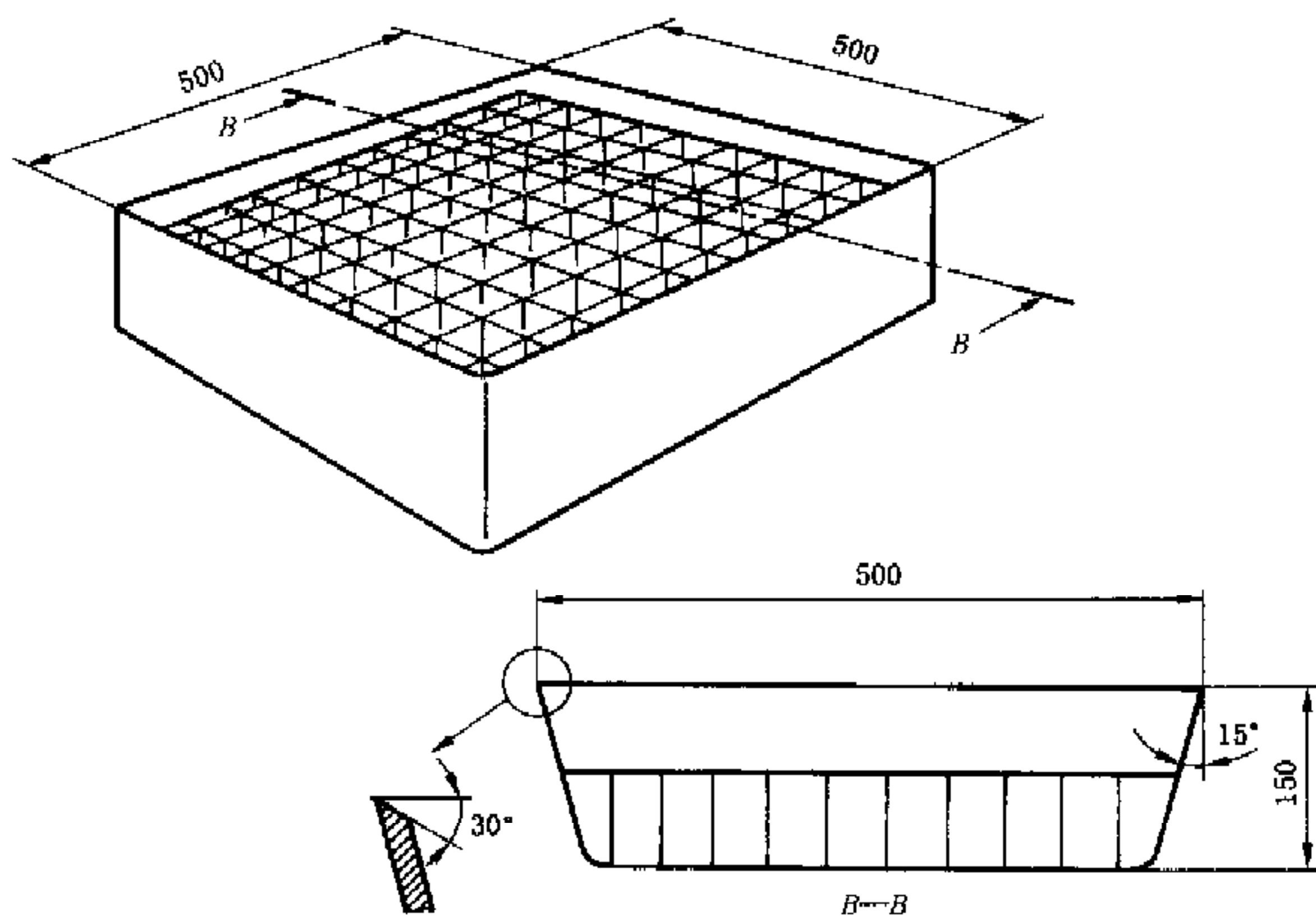


图 1(续)

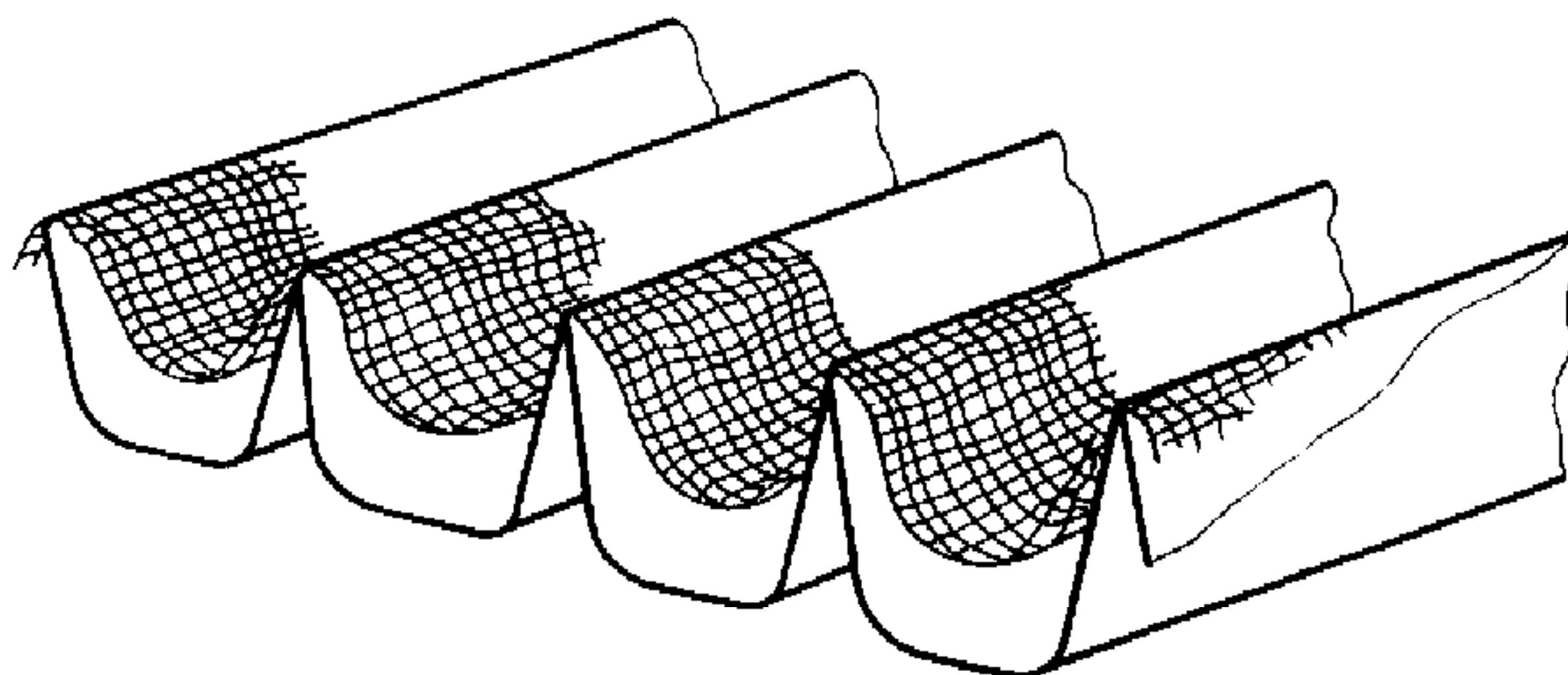


图 2 无伸展性网布在肥料收集器上的布置示意图

附 录 A  
(规范性附录)  
规定性试验项目

见表 A.1。

表 A.1

试验名称	试验型式	试验编号	试 验 条 件				
			坡度	肥料箱内肥料高度*	前进速度/(m/s)	施肥量调节	肥料类型(见 4.2.1)
1 肥料箱内肥料高度影响	静态	100	无	—	1.50	最小 最大 最小 最大 最小 最大	a
		101		1/8	最大		a
		102		—	1.50		b
		103		1/8	最大		b
		104		—	1.50		c
		105		1/8	最大		c
2 排量影响 21 排肥量均匀性  22 施肥量精确性	静态	210	无	1/2	1.50	最小 平均 最大 最小 最小 最大 最小 最大	a
		211		—	2.50		a
		212		—	最大		a
		213		—	1.50		a <sup>b</sup>
		214		—	1.50		b
		215		—	最大		b
		216		—	1.50		c
	动态	217	—	最大	最大	c	
		220	1/2	1.50	最小	a	
		221	—	2.50	平均	a	
		222	—	最大	最大	a	
		223	—	1.50	最小	b	
		224	—	最大	最大	b	
		225	—	1.50	最小	c	
		226	—	最大	最大	c	
3 坡度影响 31 正向倾斜  32 侧向倾斜	静态	310	向上倾斜 20%	1/2	最大	最大 <sup>c</sup> 平均 最大 <sup>c</sup> 平均 平均	a
		311		—	2.50		a
		312		—	最大		b
		313		—	2.50		b
		314		—	2.50		c
		315	向下倾斜 20%	—	1.50	最小 <sup>c</sup>	a
		316		—	2.50	平均	a
		317		—	1.50	最小 <sup>c</sup>	b
		318		—	2.50	平均	b
		319		—	2.50	平均	c
	静态	320	向右倾斜 20%	1/2	2.50	平均 平均	a
		321		—	2.50		b
		322	向左倾斜 20%	—	2.50	平均 平均 平均	c
		323		—	2.50		a
		324		—	2.50		b
325	—	2.50	平均	c			

表 A.1(续)

试验名称	试验型式	试验编号	试验条件																			
			坡度	肥料箱内肥料高度 <sup>a</sup>	前进速度/(m/s)	施肥量调节	肥料类型(见 4.2.1)															
4 颠簸影响	动态	400	无	1/2	1.50	最小	a															
		401		—	最大	最大	a															
		402		—	1.50	最小	b															
		403		—	最大	最大	b															
		404		—	1.50	最小	c															
		405		—	最大	最大	c															
<p>a 除非另有规定,肥箱应装满。</p> <p>b 反复试验检查调节装置的可靠性。</p> <p>c 肥料出口位于排肥器后面,若出口位于前面,则施肥量调节改变如下:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>试验编号</th> <th>前进速度/(m/s)</th> <th>施肥量调节</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>310</td> <td>1.50</td> <td>最小</td> </tr> <tr> <td>312</td> <td>1.50</td> <td>最小</td> </tr> <tr> <td>315</td> <td>最大</td> <td>最大</td> </tr> <tr> <td>317</td> <td>最大</td> <td>最大</td> </tr> </tbody> </table>								试验编号	前进速度/(m/s)	施肥量调节	310	1.50	最小	312	1.50	最小	315	最大	最大	317	最大	最大
试验编号	前进速度/(m/s)	施肥量调节																				
310	1.50	最小																				
312	1.50	最小																				
315	最大	最大																				
317	最大	最大																				

**附 录 B**  
**(规范性附录)**  
**肥料物理特性的确定**

**B.1 颗粒测定分析**

在对施肥机进行试验前从试验用的肥料中抽取 1 000 g 样品做颗粒测定分析。筛分测定前不要干燥样品,这样会影响验收过的机械振动筛的使用。

使用符合 GB/T 6005 规定的方形网孔筛,网孔的尺寸如下,单位为毫米(mm):

0.125;0.250;0.500;0.710;1.000;2.000;2.800;4.000。

过筛时间应符合筛子制造厂说明书的规定。如果制造厂没有规定,则推荐过筛时间为 5 min。

颗粒测定结果的表述按 GB/T 6005 的规定。

**B.2 堆密度**

堆密度按 GB/T 13566 的规定进行测定。

**B.3 含水量**

含水量按国家有关化肥含水量的测定方法测定。

附 录 C  
(规范性附录)  
选择性试验

C.1 引言

这些试验可由试验机构自行决定,试验单位应记录观测到的工作故障,但并非是要进行耐久试验。

C.2 使用方便性

应对装载装置(其尺寸应符合 GB 10395.9 和 GB/T 9482)、调节装置和清理状况以及安装施肥机后其对主机使用方便性的可能影响进行试验评定。

C.3 施肥均匀性

C.3.1 分布状态试验

试验验证施肥的纵向和横向分布特性。

C.3.2 肥料覆土试验

试验验证施肥装置纵向施肥量,以及所施肥料深度和均匀性。



**附录 D**  
**(资料性附录)**  
**行间施肥机试验报告示例**

制造厂名称和地址: .....

施肥机试验部门: .....

试验样机是征得试验机构同意由制造厂进行抽取的。

**D.1 行间施肥机技术规范**

特性:

类型: .....

型式: .....

编号: .....

牵引式、半悬挂式或悬挂式: .....

排肥装置及其驱动型式: .....

换挡型式和挡位比: .....

最大和最小作业速度: ..... km/h

排肥装置最大和最小转速: ..... r/min

肥料类型: .....

外廓尺寸:

宽度:

——工作状态: ..... m

——道路运输状态: ..... m

道路运输状态高度: ..... m

道路运输状态长度: ..... m

其他技术规范:

装载高度: ..... m

肥料箱容积: ..... m<sup>3</sup>

空载质量: ..... kg

满载质量(说明肥料类型) ..... kg

轮胎规格: .....

轮胎在半载荷下的半径: ..... mm

轮胎压力: ..... N/m<sup>2</sup>

D.2 肥料特征(见表 D.1)

表 D.1

方形网孔筛尺寸/ mm	肥料类型		
	a:颗粒型	b:球型	c:其他类型
	通过筛网的百分比		
0.125			
0.250			
0.500			
0.710			
1.000			
2.000			
2.800			
4.000			
堆密度(疏松)/(kg/m <sup>3</sup> )			
含水量/[%(m/m)]			

D.3 试验条件

日期和地点: .....

肥料状态和类型: .....

施肥机的调节:

肥箱肥料面高度: ..... mm

前进速度: ..... m/s

排量调节: ..... kg/h

排肥装置转速: ..... r/min

大气条件:

湿度: ..... %

D.4 试验结果:

D.4.1 规定性试验:

D.4.1.1 排肥量均匀性

D.4.1.1.1 肥料箱中肥料面高度的影响

D.4.1.1.2 排量调节的影响(见表 D.2)

D.4.1.1.3 坡度的影响(见表 D.2)

D.4.1.2 施肥量精确性

D.4.1.2.1 排肥量调节的影响

D.4.1.2.2 颠簸的影响(见表 D.3)

表 D.2

试验编号及 试验条件	开沟器 编号	a 型:颗粒肥料		b 型:球状肥料		c 型:其他肥料	
		平均 排肥量	平均 偏差	平均 排肥量	平均 偏差	平均 排肥量	平均 偏差
编号: ..... 肥料箱内肥料高度: ——1/1 ——1/2 ——1/8 前进速度/(m/s): ——1.5 ——2.5 ——最大 施肥量调节: ——最小 ——平均 ——最大 坡度和倾斜方向: ——水平 ——向后 ——向前 ——向右 ——向左							

表 D.3

试验编号及 试验条件	检测调节 装置位置	a 型:颗粒肥料			b 型:球状肥料			c 型:其他肥料		
		平均 值	标准 差	变异 系数	平均 值	标准 差	变异 系数	平均 值	标准 差	变异 系数
编号: ..... 肥料箱内肥料面高度: ——1/1 ——1/2 前进速度/(m/s): ——1.5 ——2.5 ——最大 施肥量调节: ——最小 ——平均 ——最大										

D.4.2 选择性试验<sup>3)</sup>

试验类型: .....

试验条件: .....

试验结果: .....

D.5 备注: .....

3) 见附录 C。

中华人民共和国  
国家标准  
施肥机械 试验方法  
第2部分:行间施肥机  
GB/T 20346.2-2006

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.bzchs.com](http://www.bzchs.com)

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 28 千字

2007年1月第一版 2007年1月第一次印刷

\*

书号:155066·1-28656 定价 13.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 20346.2-2006