

ICS 65.060.40
CCS B 91



中华人民共和国国家标准

GB/T 20183.3—202×/ ISO 5682-3: 2017
代替GB/T 20183.3-2006

植物保护机械 喷雾设备 第3部分:评价单位面积施药液量调节系 统性能的试验方法

Equipment for crop protection — Spraying equipment—

Part 3: Test method to assess the performance of volume/area adjustment systems

(ISO 5682-3:2017, IDT)

(征求意见稿)

202×-××-××发布

202×-××-××实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

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。

本文件是 GB/T 20183《植物保护机械 喷雾设备》的第3部分，GB/T 20183 已经发布了以下部分：

- 第1部分：喷雾机喷头试验方法；
- 第2部分：评价液力喷雾机水平横向分布的试验方法；
- 第3部分：评价单位面积施药液量调节系统性能的试验方法。

本文件代替 GB/T 20183.3-2006《植物保护机械 喷雾设备 第3部分：农业液力喷雾机每公顷施液量调节系统试验方法》。与 GB/T 20183.3-2006 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了标准的范围（见第1章，2006版的第1章）；
- b) 删除了“每公顷施液量调节系统”的术语和定义（见2006版的3.1）；
- c) 更改了特殊试验条件（见4.2，2006版的4.2）；
- d) 增加了试验规程的一般要求（见5.1）；
- e) 更改了动力输出轴转速和行驶速度的相关要求（见5.2.3，5.2.4，5.3.2，5.3.5，5.4，2006版的5.1.2，5.1.3，5.2.1，5.2.2，5.3）；
- f) 更改了计算公式（2）（3）（见第6章，2006版的第6章）；
- g) 更改了附录A。

本文件使用翻译法等同采用 ISO 5682-3:2017《植物保护机械 喷雾设备 第3部分：评价单位面积施药液量调节系统性能的试验方法》，仅做了最小限度的编辑性改动：

——规范性引用文件中，用我国存在一致性对应关系的标准代替 ISO 标准，增加了不注日期引用的 ISO 5682-1；

——用 km/h 代替 km·h⁻¹ 用 r/min 代替 min⁻¹（见4.2.2(b)）。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国农业机械标准化技术委员会归口（SAC/TC201）。

本文件起草单位：中国农业机械化科学研究院集团有限公司。

本文件主要起草人：

本文件2006年首次发布，本次为第一次修订。

引言

植物保护机械 喷雾设备系列标准按照国家标准的结构以及产品型式，拟由 3 个部分组成，其中《植物保护机械 喷雾设备 第 3 部分：评价单位面积施药液量调节系统性能的试验方法》规定了评价喷雾机单位面积施药液量调节系统性能的试验方法。其余部分分别规定了喷头的试验方法和评价液力喷雾机水平横向分布的试验方法。

GB/T 20183 《植物保护机械 喷雾设备》拟由下列 4 个部分构成：

- 第 1 部分：喷雾机喷头试验方法；
- 第 2 部分：评价液力喷雾机水平横向分布的试验方法；
- 第 3 部分：评价单位面积施药液量调节系统性能的试验方法；
- 第 4 部分：药液箱搅拌试验方法。

植物保护机械 喷雾设备

第3部分：评价单位面积施药液量调节系统性能的试验方法

1 范围

本文件规定了评价喷雾机单位面积施药液量调节系统性能的试验方法。

本文件不适用于手动背负式喷雾器或航空喷雾机。

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 20183.1-202X 植物保护机械 喷雾设备 第1部分：喷雾机喷头试验方法

注：GB/T 20183.1-202X 植物保护机械 喷雾设备 第1部分：喷雾机喷头试验方法（ISO 5682-1: 2017, IDT）

GB/T 20183.2-202X 植物保护机械 喷雾设备 第2部分：评定液力喷雾机水平横向分布的试验方法

注：GB/T 20183.2-202X 植物保护机械 喷雾设备 第2部分：评定液力喷雾机水平横向分布的试验方法（ISO 5682-2: 2017, IDT）

ISO 5681 植物保护机械 词汇

注：GB/T 20085-202X 植物保护机械 词汇（ISO 5681:2020, MOD）

ISO 5682-1 物保护机械 喷雾设备 第1部分：喷雾机喷头试验方法（Equipment for crop protection—Spraying equipment—Part 1: Test methods for sprayer nozzles）

注：GB/T 20183.1-202X 植物保护机械 喷雾设备 第1部分：喷雾机喷头试验方法（ISO 5682-1: 2017, IDT）

3 术语和定义

ISO 5681 中界定的术语和定义适用于本文件。

ISO 和 IEC 在下列地址维护术语数据库供标准化使用：

——ISO 在线浏览平台网址：<http://www.iso.nrg/obp>

——IEC 电子百科网址：<http://www.electropedia.org/>

4 试验条件和仪器设备

4.1 一般试验条件

一般试验条件应符合 GB/T 20183.2-202X 第 5 章的要求，特殊试验条件在 4.2 中给出。

4.2 特殊试验条件

4.2.1 进行喷雾机喷杆单位面积施药液量的所有测试均采用水作为试验液体。单位面积施药液量的测量和记录应在调节系统达到稳定状态后连续进行。

静态试验可在能模拟行驶速度的喷雾机上或实验室内进行（例如，具有流量监测模式的喷雾机，能提供模拟车轮速度的方法或控制系统的实验室）。

4.2.2 在开始进行 5.2 和 5.3 定义的测量前，喷雾机应进行以下设置：

(a) 标称行驶速度 V_N ：4 km/h、6 km/h、8 km/h、16 km/h 或 24 km/h，以当地相关习惯和法规为准；

(b) 泵标称转速 n_N ：

1) 对于由动力输出轴（PTO）驱动的泵，根据：

i) 若 PTO 的标称转速为 540 r/min，则 PTO 转速设为 400 r/min；

ii) 若 PTO 的标称转速为 1000 r/min，则 PTO 转速设为 800 r/min；

iii) 如果 PTO 的标称转速不是 540 r/min 或 1000 r/min，则 PTO 转速设为标称转速的 75%。

2) 对于不是由拖拉机或运载车辆 PTO 驱动的泵（例如采用液压驱动），按照发动机额定转速的 75% 设为试验时发动机转速。

(c) 根据相关的农业习惯和当地法规，设定标称的单位面积施药液量 r_N 。

4.2.3 如果泵的驱动独立于发动机转速（例如泵由拖拉机的液压系统驱动）、或行驶速度不受发动机转速控制（如静液压传动或可变传动），则泵的转速（5.3.2）变化不是必须的。

4.3 测量设备

按照 ISO 5682-1 的规定。

5 试验规程

5.1 一般要求

试验应在静止的喷雾机上进行。如果单位面积施药液量调节系统不提供行驶速度模拟模式，则应借助函数发生器模拟行驶速度，其频率应能与泵的动力输出轴转速一起调整或单独调整。

最好使用符合 4.3 规定的流量计进行测量。如果使用压力表进行测量，在按照 GB/T 20183.2-202X 的 6.5 中提供的方法进行测量以前，应预先确定体积流量和喷雾压力之间的关系。喷雾压力应在任何一个中心压力过滤器的下游测量。如果采用其他参数来控制流量，则应用该参数来替换“压力”。

对于所有测试，记录体积流量值的最小采样频率应为每秒 10 次。

测量应在 4.1 和 4.2 条规定的条件下以及 5.2 和 5.3 条规定的条件下进行。

5.2 和 5.3 中规定的测量应进行三次。

5.2 打开和关闭喷杆部件组

5.2.1 测量以下各种状况下单位面积施药液量平均值相对于稳定状态下单位面积施药液量平均值的偏差大于 10%的工况持续时间。

5.2.2 按照 4.2.2 的规定操作喷雾机，并关闭主喷雾控制阀。打开主喷雾控制阀，同时进行测量。

5.2.3 按照 4.2.2 的规定操作喷雾机，关闭主喷雾控制阀，然后将行驶速度降低到标称行驶速度 v_N 的 75%，并将泵的转速降低到标称转速 n_N 的 75%。对于补偿式变量泵系统，泵的转速 n 将由变量控制系统根据行驶速度和施药液量进行设置。打开主喷雾控制阀，同时进行测量。

5.2.4 按照 4.2.2 的规定操作喷雾机，关闭主喷雾控制阀，然后将行驶速度提高到标称行驶速度 v_N 的 125%，并将泵的转速提高到标称转速 n_N 的 125%。对于补偿式泵变量系统，泵的转速 n 将由变量控制系统根据行驶速度和施药液量进行设置。打开主喷雾控制阀，同时进行测量。

5.2.5 按照 4.2.2 的规定操作喷雾机，并关闭主喷雾控制阀。打开主喷雾控制阀，依次关闭每组喷杆部件，然后再次打开每组喷杆部件，同时进行测量。

5.3 速度变化

5.3.1 一般条件

测量以下状况下单位面积施药液量平均值相对于稳定状态下单位面积施药液量平均值的偏差大于 10%的工况持续时间。

5.3.2 泵转速

将泵的转速从至少 $0.75 n_N$ 升至 n_N ，再升至 $1.25 n_N$ ；然后再从 $1.25 n_N$ 降至 n_N ，再降至 $0.75 n_N$ ，每次调速过程持续 5s。在调整行驶速度的同时，分别将行驶速度设置为 v_N 的相同百分比。对于补偿式变量泵系统，泵的转速 n 将由变量控制系统根据行驶速度和施药液量进行设置。同时进行测量。

5.3.3 行驶速度

依次将行驶速度分别设置为 $0.75v_N$ 、 v_N 、 $1.25 v_N$ 、 v_N ，最后设置为 $0.75 v_N$ ，整个过程中保持泵的转速为 n_N ，同时进行测量。

5.4 重新设定单位面积施药液量

按下述方法测量施药液量体积值，并按第 6 章计算变异系数。在施药液量调节系统稳定到与单位面积施药液量目标值的偏差至少在 10%以内后，开始测量。在获取有效数据后，继续采集测量数据至少 10 s。

喷雾机在泵标称转速 n_N 和标称行驶速度 v_N 状态下运行，进行下列 2 个系列的测量，重复 7 次。

先将单位面积施药液量设定为 $0.7r_N$ 并操作喷雾机，然后依次将其设置为 r_N 和 $1.3 r_N$ ；再将单位面积施药液量从 $1.3 r_N$ 依次降低至 r_N 和 $0.7r_N$ 。在每个单位面积施药液量设定值下依次进行连续测量。

设定单位面积施药液量时，注意不要大于要求值，以避免必须反向调整单位面积施药液量。

6 计算

按公式（1）～公式（3）计算每个设定值下单位面积施药液量的变异系数（ C_V ），以百分比表示：

$$C_V = \frac{s}{\bar{x}} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

s ——标准差；

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \sum (x_{ai} - \bar{x})^2}{n - 1}} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

\bar{x} ——单位面积施药液量的平均值；

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum x_{ai}}{n} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

x_{gi} ——第 i 个单位面积施药液量的平均值；

i ——测量序号， $i = 1, 2, \dots\dots n$ ($n = 7$)。

根据单位面积施药液量的平均值 X_a (从按 5.4 规定的 7 次测量、每次 10s 获得的数据中计算得出)，按公式（4）、公式（5）分别计算单位面积施药液量的最大正偏差 δ_{max} 和最大负偏差 δ_{min} ，以百分比表示：

$$\delta_{max} = \frac{x_{max} - x_a}{x_a} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

$$\delta_{min} = \frac{x_{min} - x_a}{x_a} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

按公式（6）计算单位面积施药液量的平均值 x_a 相对于标称值 x_{nom} 的偏差 Δ ，以百分比表示：

$$\Delta = \frac{x_a - x_{nom}}{x_{nom}} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

7 试验报告

试验结果应记入试验报告，附录 A 给出了试验报告的格式示例。

附录 A
(资料性)
试验报告的格式

A.1 平均单位面积施药液量相对于稳定状态下平均单位面积施药液量的偏差大于 10%工况的持续时间

A.1.1 喷头输液管路开启和关闭

单位: s

根据条款	1		2		3		平均值	
	关	开	关	开	关	开	关	开
5.2.2 (v_N, r_N)								
5.2.3 $0.75 (v_N, r_N)$								
5.2.4 $1.25 (v_N, r_N)$								

A.1.2 根据 5.2.5 开启和关闭喷杆部件

单位: s

喷杆部分	1		2		3		平均值	
	关	开	关	开	关	开	关	开
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

A.1.3 速度变化

A.1.3.1 根据 5.3.2 设定泵的转速

单位: s

测量	顺序设定				
	$0.75v_N/0.75r_N$	v_N/r_N	$1.25v_N/1.25r_N$	v_N/r_N	$0.75v_N/0.75r_N$

1					
2					
3					
平均值					

A. 1. 4 根据 5. 3. 3 设定行驶速度

单位: s

测量	顺序设定				
	$0.75v_N/t_N$	v_N/t_N	$1.25v_N/t_N$	v_N/t_N	$0.75v_N/t_N$
1					
2					
3					
平均值					

A. 2 根据 5. 4 设定单位面积施药液量

单位: L/hm²

参数		顺序设定					最大限度
		$0.75t_N$	t_N	$1.3t_N$	t_N	$0.7t_N$	
X_{nom}							
测量 1	X_a						
	X_{min}						
	X_{max}						
测量 2	X_a						
	X_{min}						
	X_{max}						
测量 3	X_a						
	X_{min}						
	X_{max}						
测量 4	X_a						
	X_{min}						
	X_{max}						
测量 5	X_a						

	X_{\min}						
	X_{\max}						
测量 6	X_a						
	X_{\min}						
	X_{\max}						
测量 7	X_a						
	X_{\min}						
	X_{\max}						
平均值 \bar{x}							
标准差 s							
变异系数 $CV/\%$							
最大正偏差 $\delta_{\max}/\%$							
最大负偏差 $\delta_{\min}/\%$							
与单位面积施药液量平均值相对于标称值的偏差 $\Delta/\%$							